



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61022247 A**(43) Date of publication of application: **30 . 01 . 86**

(51) Int. Cl

**G01N 27/46****G01N 27/28**(21) Application number: **59143460**(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**(22) Date of filing: **11 . 07 . 84**(72) Inventor: **YAMAGUCHI AKIRA  
YAMADA SADA0  
SESHIMOTO OSAMU****(54) MANUFACTURE OF ION ACTIVITY MEASURING  
INSTRUMENT AND FUSION HEAD USED  
THEREIN**

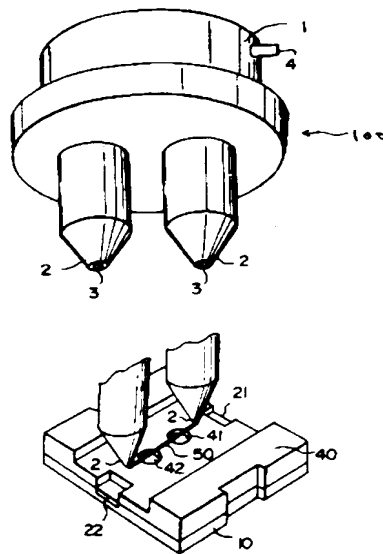
40 and, at the same time, both end parts of the porous bridge 50 are fused and fixed to said projections.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&amp;Japio

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate the fixing of a porous bridge to an upper support frame by making it possible to easily and certainly fusing the porous bridge onto the upper support frame, by forming a projection onto the upper support frame of an ion activity measuring instrument and fixing the porous bridge by said projection.

**CONSTITUTION:** A fusion head 100 comprises a body 1 having two leading end parts 2 contacted with a thermoplastic material and depression parts 3 for forming projections to the thermoplastic material are provided to the leading end parts 2 and fusion energy is supplied to the leading end parts 2 from a screw 4. A porous bridge 50 is arranged so as to interpose a spot fusion bonding hole 41 for the spot fusion bonding of a reference solution of which the ion activity is known and the spot fusion bonding hole 42 for the spot fusion bonding of a specimen of which the ion activity is unknown. The leading end parts 2 of the fusion head 100 connected to a fusion energy source are contacted with both end parts of the porous bridge 50 and a support frame 40 and projections are formed to the support frame

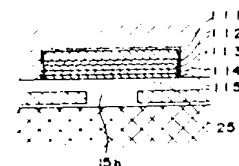
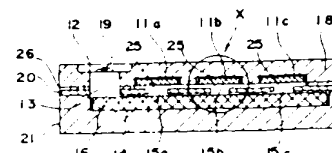


**(54) METHOD AND INSTRUMENT FOR MEASURING ION ACTIVITY**

(11) 62-39757 (A) (43) 20.2.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-180358 (22) 15.8.1985  
 (71) FUJI PHOTO FILM CO LTD (72) OSAMU SESHIMOTO(1)  
 (51) Int. Cl. G01N27 46, G01N27 28

**PURPOSE:** To measure the activity of one kind or plural kinds of ions by using one measuring instrument, by respectively applying a reference liquid and a liquid to be inspected to the surfaces of the ion selection layers of at least a pair of sheet like ion selection electrodes separated electrically to each other.

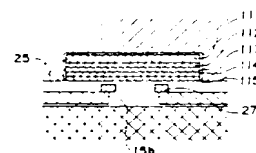
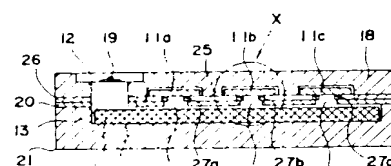
**CONSTITUTION:** Sheet like ion selection layers 115, liquid imparting parts for imparting a reference liquid and a liquid to be inspected to the surfaces of respective selection layers 115 and a bridge 19 for bringing both liquids to a mutually electrical continuity state are provided to the uppermost part. The electrodes 11a~11c are arranged so as to direct the selection layers 115 to the downside and the reference liquid and the liquid to be inspected imparted from above is once moved to the parts below the surfaces of the selection layers 115. Thereafter, said liquids are raised to the surface positions of the selection layers 115 from the surfaces of the selection layers 115 through liquid rising guide passages 15a~15c of which the top parts of the side walls are set apart so as to have a gap accompanying no generation of a capillary phenomenon to the surfaces of the selection layers 115 to impart both liquids to the surfaces of the selection layers 115. Subsequently, the potential difference between electrodes 11a~11c is measured in such a state that both liquids are brought to a mutually electrical continuity state by the bridge 19.

**(54) MEASURING INSTRUMENT FOR ION ACTIVITY**

(11) 62-39758 (A) (43) 20.2.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-180359 (22) 15.8.1985  
 (71) FUJI PHOTO FILM CO LTD (72) OSAMU SESHIMOTO(1)  
 (51) Int. Cl. G01N27/46, G01N27/28

**PURPOSE:** To attain available utilization in measuring the activity of one kind or plural kinds of ions by one instrument, by respectively imparting a reference liquid and a liquid to be inspected to the surfaces of the ion selection layers of at least a pair of sheet like ion selection electrodes electrically separated to each other.

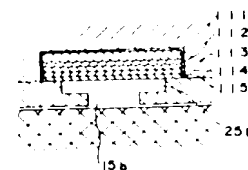
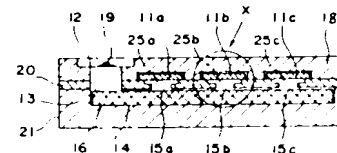
**CONSTITUTION:** Sheet like ion selection electrodes 11a~11c equipped with ion selection layers 115, a liquid imparting part for imparting a reference liquid and a liquid to be inspected to the surfaces of respective ion selection layers 115 and a bridge 19 for bringing both liquids to an electrical continuity state are provided to the uppermost part. The liquid imparting part contains a liquid imparting opening part 12, a falling passage 13 for moving the liquids to the parts below the surfaces of the selection layers 115, a horizontal passage 14 for subsequently moving the liquids to the horizontal direction directly under the surfaces of the selection layers 115, liquid rising guide passages 15a~15c (of which the top parts of the side walls have gaps accompanying no generation of a capillary phenomenon to the surfaces of the selection layers) for subsequently raising the liquids and liquid rising aiding guide passages 27a~27c for aiding the rising of the liquids up to the surface positions of the selection layers 115 and securing that the expanse of the liquids reaching the surfaces of the selection layers 115 along the surfaces thereof does not reach the peripheral edges of said layers.

**(54) MEASURING INSTRUMENT FOR ION ACTIVITY**

(11) 62-39759 (A) (43) 20.2.1987 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-180360 (22) 15.8.1985  
 (71) FUJI PHOTO FILM CO LTD (72) OSAMU SESHIMOTO(1)  
 (51) Int. Cl. G01N27/46, G01N27/28

**PURPOSE:** To attain available utilization in measuring the activity of one kind or plural kinds of ions by one instrument, by imparting a reference liquid and a liquid to be inspected to the surfaces of respective ion selection surfaces of at least a pair of sheet like ion selection electrodes electrically separated to each other.

**CONSTITUTION:** Sheet like ion selection electrodes 11a~11c equipped with ion selection layers 115, a liquid imparting part for imparting a reference liquid and a liquid to be inspected to the surfaces of respective selection layers 115 and a bridge 19 for bringing both liquids to an electrical continuity state are provided to the uppermost part. The electrodes 11a~11c are arranged so as to direct the selection layers 115 to the downside. The liquid imparting part contains a liquid imparting opening part 12, a falling passage 13 for moving the liquids to the parts below the surfaces of the selection layers 115, a horizontal passage 14 for subsequently moving the liquids to the horizontal direction directly under the surfaces of the selection layers 115 and liquid rising guide passages 15a~15c (each of which is provided with a step part on the way thereof so as to make the diameter of the upper surface of each of the guide passages 15a~15c larger than the diameter of the lower surface thereof and the top parts of the side walls of the guide passages 15a~15c are substantially contacted with the surfaces of the selection layers 115) raising the liquids to the surfaces of the selection layers 115.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-22247

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 01 N 27/46  
27/28

識別記号

庁内整理番号

B-7363-2G  
A-7363-2G

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 イオン活量測定器具の製造方法およびこの方法に使用する融着ヘッド

⑯ 特 願 昭59-143460

⑰ 出 願 昭59(1984)7月11日

⑱ 発 明 者 山 口 順 朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内  
⑲ 発 明 者 山 田 定 男 朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内  
⑳ 発 明 者 瀬 志 本 修 朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内  
㉑ 出 願 人 富士写真フイルム株式 南足柄市中沼210番地  
会社  
㉒ 代 理 人 弁理士 柳 田 征 史 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

イオン活量測定器具の製造方法および  
この方法に使用する融着ヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも1組の点着孔対を設けた熱可塑性材料からなる上部支持枠、前記点着孔対の一方に点着された試料液と他方に点着された参照液とを電気的に導通する少なくとも1本の多孔性ブリッジ、および少なくとも1組のイオン選択電極対を有するイオン活量測定器具の製造方法において、

前記多孔性ブリッジの両端部を前記点着孔対を挟んで対向する位置に配置し、凹陥部を設けた少なくとも1つの先端部を有する融着ヘッドを融着エネルギー源に接続し、前記凹陥部を前記多孔性ブリッジの両端部および該両端部の位置する前記上部支持枠の一部に接触させ、該一部に凸状突起を形成せしめて、該凸状突起により前記多孔性ブリッジの両端部を固定することを特徴とするイオ

ン活量測定器具の製造方法。

(2) 前記融着エネルギー源が熱源であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。

(3) 前記融着エネルギー源が超音波源であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。

(4) 熱可塑性材料に接触する少なくとも1つの先端部を有し、融着エネルギー源に接続して該熱可塑性材料の融着を行なう融着ヘッドであって、融着時に前記熱可塑性材料に凸状突起を形成せしめる凹陥部が前記先端部に設けられていることを特徴とする融着ヘッド。

(5) 前記熱可塑性材料が少なくとも1組の点着孔対を設けた上部支持枠、前記上部支持枠の一部に接触してその両端部が固定されている少なくとも1本の多孔性ブリッジ、および少なくとも1組のイオン選択電極対を有するイオン活量測定器具の前記上部支持枠である特許請求の範囲第4項記載の融着ヘッド。

(6) 前記融着エネルギー源が熱源であること

を特徴とする特許請求の範囲第4項記載の融着ヘッド。

(7) 前記融着エネルギー源が超音波源であることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の融着ヘッド。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は水性液体試料、例、酒類、飲用物、水道水、特に生物体液(血液、尿、唾液等)中の特定イオンの活量(または濃度)をポテンシオメトリで定量分析するためのイオン活量測定器具の製造方法およびこの方法に使用する融着ヘッドに関するものである。

(従来技術)

液体試料を点着して、その中に含まれる特定のイオンの活量を測定することができるスライド型のイオン活量測定器具が特開昭 58-211648号、特開昭 59-30055号等に表示されている。

一般に、これらのイオン活量測定器具には特定イオンに選択的に応答するイオン選択膜を最外層に有する少なくとも1組のイオン選択電極対が設けられ、該イオン選択電極対は上下2枚の支持棒に挟持され、上部支持棒には該イオン選択電極対の各電極に通ずる各1個の孔からなる点着孔対および該点着孔対の一方に点着供給された試料液

- 3 -

と他方に点着供給された参照液との電気的導通(液橋)を達成する多孔性ブリッジ(繊維よりなる蓋の系)が設けられている。特に蓋系ブリッジを有するイオン活量測定器具は血清、血液だけでなく全血を試料として適用できるのできわめて実用性が高いイオン活量測定器具である。

このようなイオン活量測定器具は操作性が悪れており、イオン活量測定において画期的なものであった。しかしながら、これまで前記多孔性ブリッジは両面接着テープ等を介して前記上部支持棒に接着されていたため、両面接着テープ等の接着剤が多孔性ブリッジに滲み込み、試料液もしくは参照液の拡散を妨げて液橋形成に長時間を要したり、あるいは測定不能になったり、接着強度が弱まってはなはだしい場合には取扱い中に多孔性ブリッジが上部支持棒から離脱することがあった。

これらの欠点を解消するため、本出願人は前記上部支持棒を熱可塑性材料からなるものとし、前記上部支持棒の前記点着孔対を挟んで外側に封入する位置(融着部)において前記多孔性ブリッジ

- 4 -

の両端部をこの熱可塑性材料の軟化または融解によって前記上部支持棒上に固定(融着)したイオン活量測定器具を先に特許出願した(昭和59年6月7日出願の特開昭 59-117348 号)。

このイオン活量測定器具は、参照液と試料液とが液橋する多孔性ブリッジが接着剤と接触することなく上部支持棒上に固定されているため、接着剤が参照液もしくは試料液に混入することがなく、液橋がごく短時間に確実形成され、したがって精度の高いイオン活量の測定が可能であり、また多孔性ブリッジが従来の接着剤を用いた場合よりも確実固定されているために取扱いも容易である。

しかしながら、このイオン活量測定器具において、前記多孔性ブリッジを前記上部支持棒上に確実固定するためには該上部支持棒の多孔性ブリッジ融着部に突起部を予め設けておくか、あるいは外部から熱可塑性材料の小片または棒状物を供給し、これらの軟化または融解により前記多孔性ブリッジを固定することが望ましく、このような

- 5 -

- 6 -

場合には製造が容易とはいえなかった。

(発明の目的)

本発明の目的は上記従来技術の問題点に鑑み、容易かつ確実に多孔性ブリッジを上部支持棒上に融着することのできるイオン活量測定器具の製造方法を提供することにある。

(発明の構成)

本発明によるイオン活量測定器具の製造方法は、前記熱可塑性上部支持棒上の融着部に前記多孔性ブリッジの両端部を配置し、凹陥部を設けた先端部を有する融着ヘッドを融着エネルギー源に接続し、該凹陥部を前記融着部および前記多孔性ブリッジの両端部に接触させ、該融着部に凸状突起を形成せしめて、該凸状突起により前記多孔性ブリッジの両端部を固定することを特徴とするものである。

なお、本明細書において融着とは熱可塑性材料の軟化・融解を伴って多孔性ブリッジの両端部が上部支持棒に固定されることを意味する。また、ここで固定とは、多孔性ブリッジの両端部と上部

支持棒が相互に合体し一体化することによる固定、両者が接触状態で前者が後者に固定されること、および多孔性ブリッジの両端部が上部支持棒の一部に包囲されて前者が後者に固定されることのいずれをも意味する。

本発明の方法において融着ヘッドを接続する融着エネルギー源とは該融着ヘッドの接触する熱可塑性材料を可塑化するエネルギー源である限りにおいていかなるものであってもよいが、熱線もしくは超音波加熱源が好ましい。

本発明において上部支持棒を形成する熱可塑性材料は試料液および参照液に対して事実上付着性であって軟化または融解により多孔性ブリッジを固定（以下、軟化または融解による固定を融着という）できる限りにおいていかなるものであってもよく、例えばポリスチレン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート等の熱可塑性ポリマー材料を使用することができる。

本発明の方法において使用される融着ヘッドは熱可塑性材料に接触する先端部に、可塑化した該

- 7 -

熱可塑性材料に凸状突起を形成せしめるような凹陥部が設けられていることを特徴とするものである。

(実施態様)

以下、図面を参照して本発明の実施態様を説明する。

第1図は本発明のイオン活量測定器具の製造方法に使用する融着ヘッドの一実施態様を示す側視図、第2図はその垂直断面図である。

これらの図面に示す融着ヘッドは熱可塑性材料に接触される2つの先端部2を有するボディ1からなり、先端部2には凹陥部3が設けられており、ボディ1は例えばねじ4によって融着エネルギー源に接続される。ボディ1を融着エネルギー源に接続する手段は図に示したネジによる固定に限らず、ボディ1とエネルギー源とが着脱可能かつ確実に固定される接続手段であればいずれでもよく、パヨネット等を用いることもできる。

ボディ1は融着する熱可塑性材料および接続する融着エネルギー源に応じて様々な物質から製造

- 8 -

することができる。例えば、融着エネルギー源が熱線である場合には真鍮等融着エネルギー源が超音波源である場合にはチタン等から製造等公知の工程により製造できる。融着エネルギー源が超音波の場合にはできるだけ接合部分の少ないまたは接合部分がない一体型の融着ヘッドが好ましい。

先端部2の熱可塑性材料に接する面はほぼ円形であり、この面において凹陥部3は該円形の中心から該円形よりも小さな半径を有する円形を形成している。本実施態様における凹陥部3の垂直断面は第2図に示すようにほぼ長方形である。

第3A図、第3B図、第3C図、第3D図、および第3E図は上記実施態様の一部変更例における凹陥部を示す部分拡大垂直断面図である。

第3A図に示す凹陥部3Aの垂直断面は台形、第3B図に示す凹陥部3Bの垂直断面は半円形、第3C図に示す凹陥部3Cの垂直断面は二等辺三角形である。このように凹陥部は様々な形状とすることが可能であるが、第3C図に示す凹陥部3Cの二等辺のなす角の角度 $\alpha$ は約 $120^\circ$ 以上とす

- 9 -

- 10 -

ることが融可塑性材料に凸状突起を形成させる上で好ましい。第3D図および第3E図に示す凹陥部では大きな凹陥部の頂上付近に小さな凹陥部が形成されており、融着時にはこの小さな凹陥部により形成される突起部が系ブリッジの周囲を囲むために系ブリッジの固定がより確実になる。

先端部2および凹陥部3の寸法形状は上述の実施態様に制限されることなく、融着する融可塑性材料に適当な凸状突起が形成される限りにおいていかなるものであってもよい。

第4図は本発明の方法により製造されるイオン活量測定器具の一例を示す斜視分解図、第5図はその製造時における本発明の方法の一実施態様を示す斜視図、第6図はその組立後の斜視図、第7図はその部分拡大垂直断面図である。

これらの図面に示すイオン活量測定器具は下部支持棒10、同一の特定イオン選択電極21および22からなるスクラッチ溝または切削溝により電気絶縁されたイオン選択電極対20、貫通孔31および32を設けた両面に接着剤層を有する水不透過性部材

- 1 1 -

を供給時に多孔性ブリッジによる液のはじぎが起こりにくくなり、液の点着が確実になり、また液体の点着供給時にマイクロピペット等の液体点着供給器具先端部分で多孔性ブリッジを破壊するおそれなくなり好ましい。

第5図に示す実施態様において、多孔性ブリッジ50は他の構成要素の組立後に上部支持棒40上に固定されているが、多孔性ブリッジ50を上部支持棒40上に固定した後に他の構成要素と合体させてもよい。

また、複数のイオン活量測定器具を連続工程で製造する際には連続した系状の多孔性ブリッジ材料を各イオン活量測定器具用の多孔性ブリッジの両端部となる位置において各イオン活量測定器具の上部支持棒上に融着固定させ、固定後に切断して各多孔性ブリッジを形成させてもよい。

第7図は上部支持棒40上に形成された凸状突起48および多孔性ブリッジ50の位置関係を点着孔41の近傍において示す部分拡大垂直断面図である。本図面に示す実施態様において多孔性ブリッジ50

(点着孔周辺から液のもれ出しによる電気的短絡防止作用もかねる) 図30、点着孔41および42を設けた上部支持棒40、および多孔性ブリッジ(好ましい具体例: ポリエチレンテレフタレート繊維型張り系ブリッジ) 50からなる。

多孔性ブリッジ50を除く上述の各構成要素は下部支持棒10と上部支持棒40との端部が合致するように両者を接合固定(融融着等)することにより組立てることができる。

第5図に示すように、多孔性ブリッジ50を上部支持棒40上に固定する際にはその両端部を点着孔41および42を挟んで対向するように配置し、融着エネルギー源に接続された前述の融着ヘッドの先端部2を該両端部およびその位置する上部支持棒40の一部に接触させ、第8図に示すように凸状突起48および49を形成して該凸状突起48および49によって該両端部を融着固定する。なお、多孔性ブリッジの両端部を点着孔41および42の中心点を結ぶ直線からずれた位置に設けて多孔性ブリッジを両点着孔の周辺近傍に位置させることと液体の点

- 1 2 -

の端部は凸状突起48内を貫通している。多孔性ブリッジ50を上部支持棒40上に確実に固定するためにはこのような実施態様が好ましいが、多孔性ブリッジは凸状突起48上に設置された状態で固定されてもよい。特に多孔性ブリッジ材料と上部支持棒40を形成する融可塑性材料との親和性が低い場合には後者のような形態をとることが多い。

以下、これらの図面に示したイオン活量測定器具の作用について説明する。

特定イオンの活量(もしくは濃度)が既知である参照液を点着孔41に点着し、該イオンの活量が未知である試料液を点着孔42に点着すると、参照液は水不透過性部材30中の貫通孔31を通過し、該イオンの活量に対応する電位を発生するイオン選択電極対20のうちの一方のイオン選択電極21に達し、試料液は貫通孔32を通過し、他方のイオン選択電極22に達する。一方、両液は多孔性ブリッジ50の中央付近において両液の界面が接触(液絡)し、電気的導通が成立する。この結果、イオン選択電極21および22の間に試料液と参照液との前記イオ

- 1 3 -

- 1 4 -

ンの活量の差に対応する電位差が生ずるため、この電位差を測定すれば、その測定値と参照液の前記イオン活量からあらかじめ求めておいた換算値（原理はネルンストの式による）により、試料液中の前記イオン活量が算出できる。

なお、本発明の方法により製造されるイオン活量測定器具は上述のような形状のものに限定されることはなく、例えば複数組のイオン選択電極対を有するもの（特願昭59-11744号等に記載）や複数組のイオン選択電極対とその組数と同数の多孔性ブリッジ（張り糸ブリッジ）を有するもの（特願昭59-11744号等に記載）等が含まれることはいうまでもない。

（発明の効果）

本発明によるイオン活量測定器具の製造方法によれば、先端部に凹陥部を有する融着ヘッドを接触させることによって上部支持棒上に凸状突起が形成されると同時に該凸状突起によって多孔性ブリッジが固定されるため、従来の方法のように予め上部支持棒上に多孔性ブリッジ支持用の突起等

を成形しておいたり、あるいは外部から熱可塑性材料を供給したりすることなく、多孔性ブリッジを上部支持棒上に容易かつ確実に固定することができる。すなわち、本発明の融着ヘッドは従来の平板状融着ヘッドでは固定が困難であった材料を固定することができ<sup>る</sup>ものであって、融着ヘッドの工業的实用性を大幅に向上させるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のイオン活量測定器具の製造方法に使用する融着ヘッドの一実施態様を示す斜視図、

第2図はその垂直断面図、

第3A図、第3B図、第3C図、第3D図および第3E図はそれぞれその一部変更例を示す部分拡大垂直断面図、

第4図は本発明により製造されるイオン活量測定器具の一例を示す斜視分解図、

第5図はその製造時における本発明の方法の一実施態様を示す斜視図、

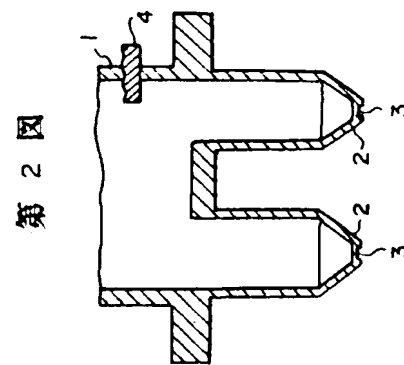
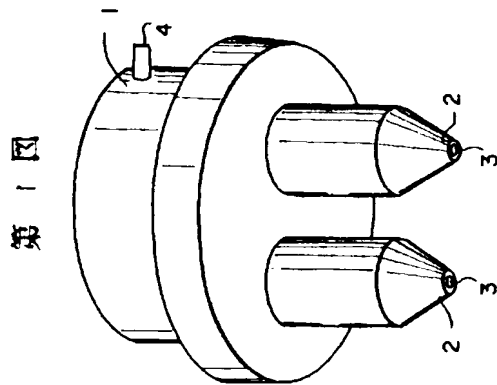
第6図はその組立後の斜視図、

- 15 -

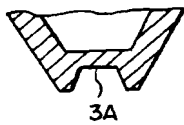
第7図はその部分拡大垂直断面図である。

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| 1…ボディ               | 2…先端部      |
| 3…凹陥部               | 4…ねじ       |
| 10…下部支持棒            |            |
| 20…イオン選択電極対         |            |
| 21…一方のイオン選択電極       |            |
| 22…他方のイオン選択電極       |            |
| 30…水不溶性部材層          |            |
| 31…一方の貫通孔           | 32…他方の貫通孔  |
| 40…上部支持棒            | 41…一方の点着孔  |
| 42…他方の点着孔           | 43…一方の凸状突起 |
| 49…他方の凸状突起          |            |
| 50…多孔性ブリッジ（張り糸ブリッジ） |            |

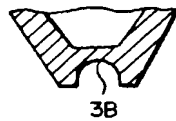
- 16 -



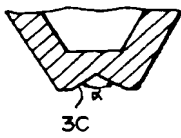
第 3A 図



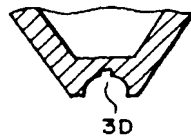
第 3B 図



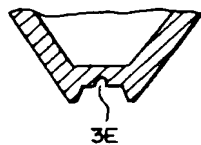
第 3C 図



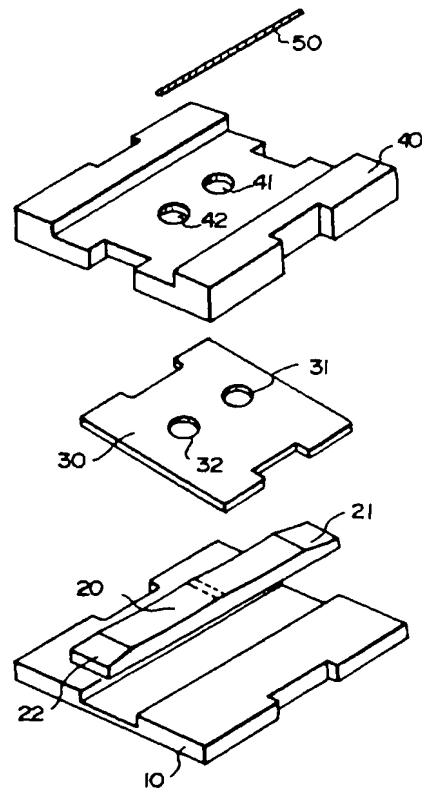
第 3D 図



第 3E 図

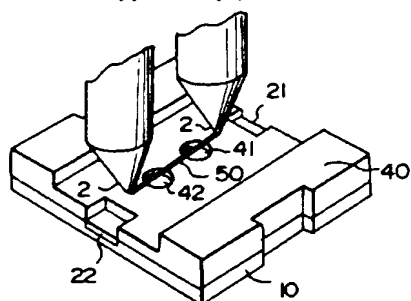


第 4 図

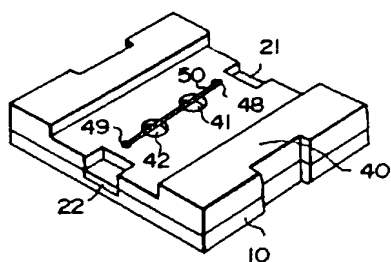




第 5 図



第 6 図



第 7 図

